Здесь η — действительная функция, заданная на мультипликативной группе $\mathbb{F}_q^*$ ненулевых элементов поля $\mathbb{F}_q$ нечетной характеристики (квадратичный характер поля $\mathbb{F}_q$), такая, что $\eta(c) = 1$ для элементов c, являющихся квадратами некоторых элементов группы $\mathbb{F}_q^*$, и $\eta(c) = -1$ для всех остальных элементов $c \in \mathbb{F}_q^*$, μ — произвольный элемент $\mathbb{F}_q$, для которого $\eta(\mu) = -1$.

Автор благодарит А.М. Бикчентаева за полезные обсуждения.

Работа поддержана РФФИ (проект 99-01-00441) и внебюджетным Республиканским фондом НИОКР РТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hodges J. H. *The matrix equations* $X^2 - I = 0$ *over a finite field*// Amer. Math. Monthly. - 1958. - V. 65. - P. 518–520.

2. Hodges J. H. *Scalar polynomial equations for matrices over a finite field*// Duke. Math. J. - 1958. - V. 25. - P. 291–296.

3. Brawley J. V. and Mullen G. L. *A note of equivalence classes of matrices over a finite field*// Int. J. Math. and Math. Sci. - 1981. - V. 4. - P. 279–287.

4. Gerstenhaber M. *On the number of nilpotent matrices with coefficients in a finite field*// Illinois J. Math. - 1961. - V. 5. - P. 330–333.

5. Лидл Р., Нидеррайтер Г. *Конечные поля. Том* 1. М.: Мир, 1988. - 428 с.

6. Flachsmeyer J. *Orthomodular posets of idempotents in finite rings of matrices*// Inter. J. Theor. Phys. - 1995. - V. 34. - No 8. - P. 1359–1367.

7. Flachsmeyer J. and Katrnoška F. *On the number of the idempotents of some matrix rings*// Tatra Mountains Math. Publ. - 1997. - V. 10. - P. 129–132.

Д. В. Маклаков (Казань)

О ВОЛНАХ, ГЕНЕРИРУЕМЫХ ДВИЖУЩИМСЯ ТЕЛОМ

Рассмотрим систему нелинейных периодических прогрессивных волн длиной λ, движущихся справа налево с постоянной фазовой скоростью c над плоским горизонтальным дном под действием силы тяжести. Пусть форма волн и поле скоростей в установившемся движении известны. Спрашивается, можно ли по этим данным определить фазовую скорость c перемещения волн? Поскольку физическое условие для определения c отсутствует, то, вообще говоря, этого сделать нельзя. Однако предположим, что рассматриваемая система волн возникла за некоторым телом в результате его поступательного перемещения параллельно дну со скоростью c. Тогда скорость движения тела будет совпадать с фазовой скоростью волн. Обозначим через h высоту невозмущенного уровня жидкости слева на бесконечности над дном. Для установившегося движения слева на бесконечности скорость потока $v_\infty = Q/h = c$, где Q — расход жидкости. Согласно уравнению Бернулли все скорости на уровне h будут одинаковы, поэтому справа на бесконечности справедливы соотношения

$$ch = Q, \quad c^2 + 2gh = C,$$

где g — ускорение силы тяжести, C — константа Бернулли. Так как мы предполагаем, что поле скоростей справа на бесконечности известно, то параметры Q, C и g также известны. Следовательно, эти соотношения можно рассматривать как систему двух уравнений относительно двух неизвестных c и h. Таким образом, для всякой периодической системы волн можно найти фазовую скорость c, которую имели бы эти волны, если бы они были сгенерированы движущимся телом, и определить глубину жидкости h слева на бесконечности. Можно получить также формулу для вычисления волнового сопротивления D тела. Табуляция параметров c, h и D была проведена численно. На основе проведенных расчетов получены точные верхние оценки длин волн и волнового сопротивления во всем диапазоне чисел Фруда: $0 < Fr < 1$.

Работа поддержана РФФИ (проекты 99-01-00169, 99-01-00173).